

## **DE 201 09 534 U1**

A belt retractor comprising a belt reel rotatably mounted in a frame, a locking toothing provided on the frame, a locking pawl cooperating with the locking toothing, a coupling disc rotatable relative to the belt reel, and an actuating element connected with the coupling disc. The locking pawl is mounted on the belt reel and has a control contour of two oblong recesses disposed substantially at right angles to each other, and that the actuating element engages in the control contour and can bring the locking pawl into engagement with the locking toothing in the case of a relative rotation between the coupling disc and the belt reel.



⑮ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**  
⑩ **DE 201 09 534 U 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 22/34**

⑰	Aktenzeichen:	201 09 534.3
⑳	Anmeldetag:	7. 6. 2001
㉑	Eintragungstag:	18. 10. 2001
㉒	Bekanntmachung im Patentblatt:	22. 11. 2001

DE 201 09 534 U 1

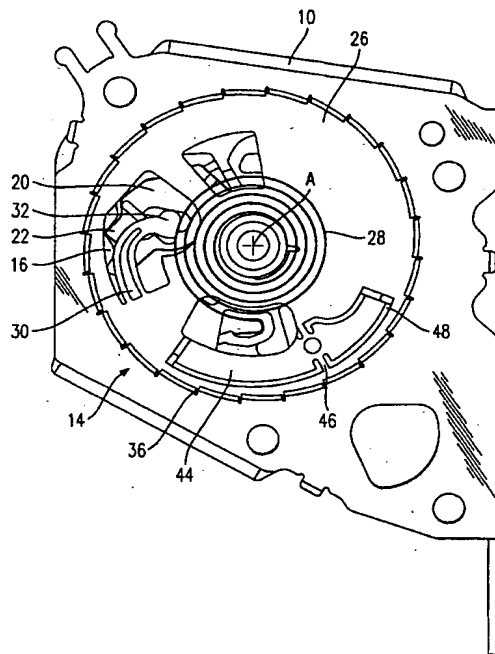
⑦③ Inhaber:  
TRW Occupant Restraint Systems GmbH & Co. KG,  
73553 Alfdorf, DE

⑦④ Vertreter:  
Prinz und Partner GbR, 81241 München

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

⑤④ Gurtaufroller

⑤⑦ Gurtaufroller mit einer in einem Rahmen (10) drehbar gelagerten Gurtspule (12), einer am Rahmen angeordneten Sperrverzahnung (16), einer mit der Sperrverzahnung zusammenwirkenden Sperrklinke (20), einer relativ zur Gurtspule drehbaren Kupplungsscheibe (26) und einem mit der Kupplungsscheibe verbundenen Betätigungselement (32), dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrklinke an der Gurtspule gelagert ist und eine Steuerkontur (34) aus zwei im wesentlichen rechtwinklig zueinander stehenden länglichen Aussparungen (34a, 34b) aufweist und daß das Betätigungselement in die Steuerkontur eingreift und die Sperrklinke bei Relativdrehung zwischen Kupplungsscheibe und Gurtspule in die Sperrverzahnung einsteuern kann.



DE 201 09 534 U 1

# PRINZ & PARTNER<sup>GbR</sup>

PATENTANWÄLTE  
EUROPEAN PATENT ATTORNEYS  
EUROPEAN TRADEMARK ATTORNEYS

Manzingerweg 7  
D-81241 München  
Tel. +49 89 89 69 80

5 TRW Occupant Restraint Systems GmbH  
& Co. KG  
Industriestraße 20  
D-73553 Alfdorf

10 Unser Zeichen: T 9665 DE  
St/SF

## Gurtaufroller

15

Die Erfindung betrifft einen Gurtaufroller mit einer in einem Rahmen drehbar gelagerten Gurtspule, einer am Rahmen angeordneten Sperrverzahnung, einer mit der Sperrverzahnung zusammenwirkenden Sperrklinke, einer relativ zur Gurtspule drehbaren Kupplungsscheibe und einem mit der Kupplungsscheibe verbundenen Betätigungselement.

20

Gattungsgemäße Gurtaufroller, wie etwa aus dem deutschen Gebrauchsmuster 298 12 435 bekannt, dienen dazu, einem Fahrzeuginsassen Sicherheits-Gurtband zur Verfügung zu stellen. Im Normalfall kann das Gurtband gegen den Widerstand eines Federelements von der Gurtspule abgezogen werden. Im blockierten Zustand ist ein Gurtbandabzug nicht möglich, wobei prinzipiell zwischen zwei Blockademöglichkeiten unterschieden wird. Erfolgt die Blockade in Abhängigkeit von den auf das Gurtband einwirkenden Kräften, so spricht man von gurtbandsensitiver Aktivierung der Sperrung; ist sie von den auf das Fahrzeug einwirkenden Beschleunigungskräften bestimmt, wird von fahrzeugsensitiver Aktivierung der Sperrung gesprochen.

30

35

An einem Gurtaufroller sind üblicherweise eine oder mehrere Sperrklinken angeordnet, die in eine Sperrverzahnung am Rahmen eingesteuert werden können, um die Gurtspule drehfest zu blockieren. Für die gurtbandsensitive Aktivierung des Sperrmechanismus ist eine Trägheits-scheibe an der Gurtspule relativ zu dieser verdrehbar angeordnet.

DE 201 09 534 01

07.08.01

- 2 -

5 Bleibt die Trägheitsscheibe aufgrund ihrer Massenträgheit hinter der Drehung der Gurtspule zurück, so veranlaßt sie durch ein Betätigungselement das Verschwenken der Sperrklinke, die so in die Sperrverzahnung einsteuert. Zur fahrzeugsensitiven Aktivierung ist die Kupplungsscheibe an ihrem Außenumfang mit einer Verzahnung versehen, in die ein Blockierelement eines fahrzeugsensitiven Sensors eingreifen kann, um so das Einsteuern der Sperrklinke in die Sperrverzahnung zu ermöglichen.

10 Ein Nachteil bestehender Gurtaufrollersysteme besteht darin, daß die Sperrklinke beim Aufrollen des Gurts durch auf diese einwirkende Fliehkräfte so ausgelenkt werden kann, daß es zu einer Geräuschentwicklung beim Aufrollvorgang kommt.

15 Die Erfindung schafft einen Gurtaufroller, mit dem eine deutliche Geräuschreduzierung beim Aufrollvorgang erreicht wird. Gemäß der Erfindung ist bei einem Gurtaufroller der eingangs genannten Art vorgesehen, daß die Sperrklinke an der Gurtspule gelagert ist und eine Steuerkontur aus zwei im wesentlichen rechtwinklig zueinander stehenden länglichen Aussparungen aufweist, und daß das Betätigungselement  
20 in die Steuerkontur eingreift und die Sperrklinke bei Relativdrehung zwischen Kupplungsscheibe und Gurtspule in die Sperrverzahnung einsteuern kann. Durch die besondere Gestaltung der Steuerkontur hält das Betätigungselement die Sperrklinke beim Aufrollvorgang entgegen der  
25 Fliehkräfte so zurück, daß keine Berührung der Zähne der Sperrklinke mit der Rahmenverzahnung erfolgt. Dadurch wird eine Geräuschentwicklung vermieden.

30 Bei einem herkömmlichen Gurtaufroller wird bei fahrzeugsensitiver Aktivierung des Gurtaufrollers während der Einsteuerung der Sperrklinke in die Rahmenverzahnung durch die Verzahnung der Kupplungsscheibe so lange Kraft auf den fahrzeugsensitiven Sensor ausgeübt, bis die Sperrklinke vollständig in die Rahmenverzahnung eingesteuert ist. Bei dem erfindungsgemäßen Gurtaufroller wird bei fahrzeugsensitiver  
35 Auslösung die Kupplungsscheibe gestoppt, während sich die mit dieser nur durch eine Feder verbundene Gurtspule zunächst frei weiterdrehen kann. Auf das fahrzeugsensitive Sensorelement wird hierbei keine zusätzliche Kraft ausgeübt. Durch die Relativbewegung zwischen Gurtspule

DE 201 09 534 U1

07.05.01

- 3 -

5 und Kupplungsscheibe verlagert das Betätigungselement, das sich nun nur in einer von mehreren fest definierten Positionen befinden kann, in oben beschriebener Weise die Sperrklinke, so daß diese selbst wiederum nur in fest definierten Positionen in die Rahmenverzahnung einsteuern kann. Die definierten Positionen werden so gewählt, daß es zu einer direkten Einsteuerung der Sperrklinke in die Rahmenverzahnung kommt.

10 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Betätigungselement einen solchen Achsenquerschnitt hat, daß das Betätigungselement wenigstens in dem Bereich der Steuerkontur, in dem die zwei Aussparungen der Steuerkontur aufeinandertreffen und eine konvexe Kante ausbilden, formschlüssig mit der Steuerkontur ist.  
15 Durch die so entstehende formschlüssige Verbindung zwischen Flächenbereichen der Steuerkontur und Betätigungselement wird erreicht, daß die Sperrklinke beim Aufrollen der Gurtpule besonders gut durch das Betätigungselement arretiert wird und auch bei großen Fliehkräften kein Auslenken der Sperrklinke und damit kein Aufeinandertreffen zwischen den Zähnen der Sperrklinke und der Rahmenverzahnung auftreten kann.  
20

25 In einer möglichen Ausführungsform der Erfindung weist der Sperrmechanismus ein Trägheitselement auf, und die Kupplungsscheibe und das Trägheitselement sind einstückig miteinander ausgeführt. Durch die einstückige Ausführung von Kupplungsscheibe und Trägheitselement wird eine Kosteneinsparung und ein Fertigungsvorteil gegenüber der getrennten Herstellung von Kupplungsscheibe und Trägheitselement erreicht. Darüberhinaus ergibt sich ein Montagevorteil beim Zusammenbau des Gurtaufrollers.

30 Eine weitere mögliche Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß das Trägheitselement im wesentlichen im Bereich des Außenradius der Kupplungsscheibe liegt. Dadurch kann die Gesamtmasse der Trägheitsscheibe deutlich reduziert werden, ohne das Trägheitsdrehmoment des Verbunds wesentlich zu reduzieren.  
35

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das Trägheitselement im wesentlichen als Ringabschnitt ausgebildet.

DE 20109534 U1

5 Durch diese Ausgestaltung kann die Sperrwertstreuung beeinflusst werden. Die Sperrwertstreuung beschreibt die Funktion der Auslösekraft des Sperrmechanismus in Abhängigkeit vom Stellwinkel, den die Gurtspule einnimmt, und ist sowohl vom Aufbau des Gurtaufrollers als auch von seiner Einbaulage abhängig. Durch die Festlegung des Winkelabschnitts, den das Trägheitselement auf der Kupplungsscheibe einnimmt, kann die Sperrwertstreuung beeinflusst und damit die Abhängigkeit der Auslöseschwelle des Sperrmechanismus vom Stellwinkel der Gurtspule minimiert werden.

10

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung bestehen Kupplungsscheibe und Trägheitselement aus einem Kunststoff. Damit wird gegenüber den üblicherweise aus Metall bestehenden Trägheitsscheiben eine Gewichtsersparnis für den Gurtaufroller erreicht. Außerdem können die Materialkosten reduziert werden und der Fertigungsvorgang läßt sich einfacher und kostengünstiger gestalten.

15

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

20

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf eine bevorzugte Ausführungsform beschrieben, die in den beigefügten Zeichnungen dargestellt ist. In den Zeichnungen zeigen:

25

- Figur 1 eine schematische Seitenansicht des erfindungsgemäßen Gurtaufrollers mit in die Sperrverzahnung eingesteuerter Sperrklinke,

30

- Figur 2 eine schematische Seitenansicht des erfindungsgemäßen Gurtaufrollers mit nicht in die Sperrverzahnung eingesteuerter Sperrklinke,

35

- Figur 3 eine Schnittansicht durch den Sperrmechanismus des erfindungsgemäßen Gurtaufrollers mit in die Sperrverzahnung eingesteuerter Sperrklinke,

- Figur 4 eine Schnittansicht durch den Sperrmechanismus des erfindungsgemäßen Gurtaufrollers mit nicht in die Sperrverzahnung eingesteuerter Sperrklinke,

07.08.01

- 5 -

- Figur 5 eine schematische Seitenansicht der Gurtspule des erfindungsgemäßen Gurtaufrollers,

5        - Figur 6 eine schematische Seitenansicht der Gurtspule des erfindungsgemäßen Gurtaufrollers mit in die Sperrverzahnung eingesteuerter Sperrklinke,

10       - Figur 7 eine perspektivische Ansicht der Kupplungsscheibe und des Trägheitselement des erfindungsgemäßen Gurtaufrollers.

15       In den Figuren 1 und 2 ist in schematischer Seitenansicht ein Gurtaufroller dargestellt. Dieser besteht aus einem Rahmen 10, einer in den Figuren 5 und 6 gezeigten Gurtspule 12, die um eine Achse A, die senkrecht zur Bildebene verläuft, drehbar gelagert ist, und einem  
20       Sperrmechanismus 14, der im folgenden näher beschrieben wird. Im Rahmen 10 befindet sich eine Öffnung, die über 360° von einer Sperrverzahnung 16 berandet ist (Fig. 5, 6). Auf der Gurtspule 12 ist in einer ausgesparten Tasche 18 (Fig. 5, 6) eine Sperrklinke 20 angeordnet, die wenigstens einen Blockierzahn 22 aufweist und so ausgeführt ist, daß  
25       sie in die Sperrverzahnung 16 eingesteuert werden kann. Aus den Figuren 4 bis 6 ist zu entnehmen, daß die Sperrklinke 20 in einem Lagerloch 24 der Gurtspule 12 um eine Achse B, die senkrecht zur Bildebene steht, schwenkbar gelagert ist. Eine Kupplungsscheibe 26 ist koaxial mit der Gurtspule verbunden. Die Grundposition der Kupplungsscheibe 26 gegenüber der Gurtspule 12 wird durch eine Spiralfeder 28, die die  
30       Kupplungsscheibe vorspannt, festgelegt. Über einen Verbindungsarm 30 ist ein Betätigungselement 32 mit der Kupplungsscheibe 26 verbunden. Das Betätigungselement 32 greift in eine Steuerkontur 34, die sich in der Sperrklinke 20 befindet, ein. In Figur 6 ist die Sperrklinke 20 mit der erfindungsgemäßen Steuerkontur 34 vergrößert dargestellt. Man erkennt dort weiterhin, daß die Steuerkontur aus zwei Aussparungen 34a und 34b zusammengesetzt ist, wobei die beiden Aussparungen in etwa rechtwinklig zueinander angeordnet sind. Die beiden Aussparungen bilden dabei eine konvexe Kante 34c aus. Die Kupplungsscheibe 26 ist an  
35       ihrem Außenumfang mit einer Steuerverzahnung 36 versehen, die mit einem nicht dargestellten fahrzeugsensitiven Sensor zusammenwirkt.

DE 20109534 U1

07.08.01

- 6 -

In der in den Figuren 3 und 4 dargestellten Ausführungsform der Erfindung sind die Aussparungen 34 a und b in der Sperrklinke 20 gebildet durch Löcher, und die Sperrklinke hat eine Klinkentasche 38, in die ein Halteelement 40, das an der der Kupplungsscheibe 26 abgewandten Seite des Betätigungselements 32 liegt, eingreift, wodurch die Sperrklinke in einem festen Abstand zur Ebene der Kupplungsscheibe gehalten wird. Dies ist besonders vorteilhaft, da damit keine weiteren Halteelemente auf der Gurtspule 12 nötig sind, die eine Stützfunktion für die Sperrklinke erfüllen. Das Betätigungselement 32 ist in der hier dargestellten Ausführungsform stiftförmig ausgeführt, was eine besonders einfache Herstellung und eine gute Führung des Betätigungselements in den Aussparungen 34 a und b der Sperrklinke 20 erlaubt. Das Betätigungselement und mit ihm das Halteelement 40 weist weiter eine zahnförmige Nut 42 mit einem Zahnwinkel von etwa 90° auf, die so positioniert ist, daß das Betätigungselement 32 formschlüssig an der Kante 34c der Steuerkontur 34 der Sperrklinke 20 angreift, wenn sich die Sperrklinke in ihrer Grundposition befindet (Figur 4).

Die Kupplungsscheibe 26 ist mit einem Trägheitselement 44 einstückig verbunden (Figur 7). Das Trägheitselement 44 ist im wesentlichen im Außenbereich der Kupplungsscheibe 26 angeordnet und in mindestens einem Bereich durch einen Verbindungssteg 46 mit der Kupplungsscheibe verbunden, während es in den übrigen Bereichen durch einen Spalt 48 von der Kupplungsscheibe abgesetzt ist. Die bereichsweise Verbindung des Trägheitselements 44 mit der Kupplungsscheibe 26 hat den besonderen Vorteil, daß es während des Fertigigungsprozesses zu keinen unerwünschten Verformungen der Kupplungsscheibe durch Schwindung des Trägheitselements kommt und eine besonders maßgenaue Ausführung der Kupplungsscheibe möglich ist.

Die Kupplungsscheibe 26 mit dem Trägheitselement 44 bildet das gurtbandsensitive Sensorelement. Die Figuren 2 und 4 zeigen den Ausgangszustand. Bei plötzlicher Drehung der Gurtspule 12 bleibt die Kupplungsscheibe 26 stehen oder eilt der Drehung der Gurtspule nach. Durch die Relativdrehung zwischen Gurtspule 12 und Kupplungsscheibe 26 verlagert sich das über den Verbindungsarm 30 mit der Kupplungsscheibe verbundene Betätigungselement 32 derart, daß es wegen des Eingriffs in die Steuerkontur 34 der Sperrklinke 20 diese so verschwenkt, daß sie

DE 20109534 U1

07.08.01

- 7 -

in die Sperrverzahnung des Rahmens 10 eingesteuert wird (Figuren 1 und 3). Die Sperrklinke 20 kann bei diesem Vorgang verschwenkt werden, bis sie an der Berandung der Tasche 18 lasttragend abgestützt wird. Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Gurtaufrollers besteht darin, daß durch die Gestaltung und die Position der Steuerkontur 34 in der Sperrklinke 20 erreicht wird, daß der Sperrweg beim Gurtbandauszug sehr kurz ist. Ein weiterer Vorteil der Steuerkontur des erfindungsgemäßen Gurtaufrollers ist, daß der Entriegelungswinkel des Sperrmechanismus besonders klein ist. Damit wird die Aufrollerfunktion des Gurtaufrollers nach einer Auslösung des Sperrmechanismus verbessert.

Bei einer fahrzeugsensitiven Auslösung des Sperrmechanismus steuert ein nicht dargestellter fahrzeugsensitiver Sensor in die Steuerverzahnung 36 der Kupplungsscheibe 26 ein (Ausgangszustand Figuren 2 und 4), und die Kupplungsscheibe wird in bestimmten, durch die Lage der Zähne der Steuerverzahnung 36 vorgegebenen Positionen arretiert. Dreht sich die Gurtpule 12 gegenüber der Kupplungsscheibe 26 weiter, so steuert auch hier das über den Verbindungsarm 30 mit der Kupplungsscheibe 26 verbundene Betätigungselement 32 die Sperrklinke 20 in die Sperrverzahnung 16 ein. Durch die definierte Lage der Kupplungsscheibe erfolgt die Einsteuerung der Sperrklinke 20 in die Sperrverzahnung 16 nur in solchen Positionen, die eine Direkteinsteuerung der Sperrklinke in die Sperrverzahnung erlauben (siehe Fig. 3 und 6). Dies hat den Vorteil, daß beim Einsteuern der Klinke 20 in die Sperrverzahnung 16 keine Last von der Steuerverzahnung 36 auf den fahrzeugsensitiven Sensor aufgebracht wird.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Betätigungselement 32 nachgiebig ausgeführt. Dies hat eine Reihe bemerkenswerter Vorteile. Da es bei einem schnellen Einsteuervorgang zu einem Nachlaufen des gesamten Sperrmechanismus kommt, können in dieser Ausführungsform die dabei auftretenden Kräfte durch das flexible Betätigungselement 32 elastisch aufgenommen werden. Außerdem kann es beim Straffen des Gurts zu Spannungen und Schwingungen im Gurtaufroller kommen, die vom flexiblen Betätigungselement aufgenommen werden können, ohne daß dieses bricht. Bei der fahrzeugsensitiven Auslösung werden bei der Einsteuerung der Sperrklinke 20 in die Sperrverzahnung 16 die noch auf die Kupplungsscheibe 26 wirkenden Kräfte nicht auf den

DE 20109534 U1

07.08.01

- 8 -

fahrzeugsensitiven Sensor, sondern auf das flexible Betätigungselement  
32 übertragen.

5

DE 20109534 U1

07.08.01

- 9 -

### Schutzansprüche

1. Gurtaufroller mit einer in einem Rahmen (10) drehbar gelagerten Gurtspule (12), einer am Rahmen angeordneten Sperrverzahnung (16),  
5 einer mit der Sperrverzahnung zusammenwirkenden Sperrklinke (20), einer relativ zur Gurtspule drehbaren Kupplungsscheibe (26) und einem mit der Kupplungsscheibe verbundenen Betätigungselement (32), **dadurch gekennzeichnet, daß die Sperrklinke an der Gurtspule gelagert ist und eine Steuerkontur (34) aus zwei im wesentlichen rechtwinklig zueinander**  
10 **stehenden länglichen Aussparungen (34a, 34b) aufweist und daß das Betätigungselement in die Steuerkontur eingreift und die Sperrklinke bei Relativdrehung zwischen Kupplungsscheibe und Gurtspule in die Sperrverzahnung einsteuern kann.**
- 15 2. Gurtaufroller nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparungen (34a, 34b) in der Sperrklinke Löcher sind.**
- 20 3. Gurtaufroller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement (32) im wesentlichen stiftförmig ausgeführt ist.**
- 25 4. Gurtaufroller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement (32) einen solchen Achsenquerschnitt hat, daß das Betätigungselement wenigstens in dem Bereich der Steuerkontur (34), in dem die zwei Aussparungen (34a, 34b) der Steuerkontur aufeinandertreffen und eine konvexe Kante (34c) ausbilden, formschlüssig mit der Steuerkontur ist.**
- 30 5. Gurtaufroller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement (32) an dem von der Kupplungsscheibe (26) abgewandten Ende ein Halteelement (40) aufweist, das die Sperrklinke (20) in einem festen Abstand zur Ebene der Kupplungsscheibe hält.**

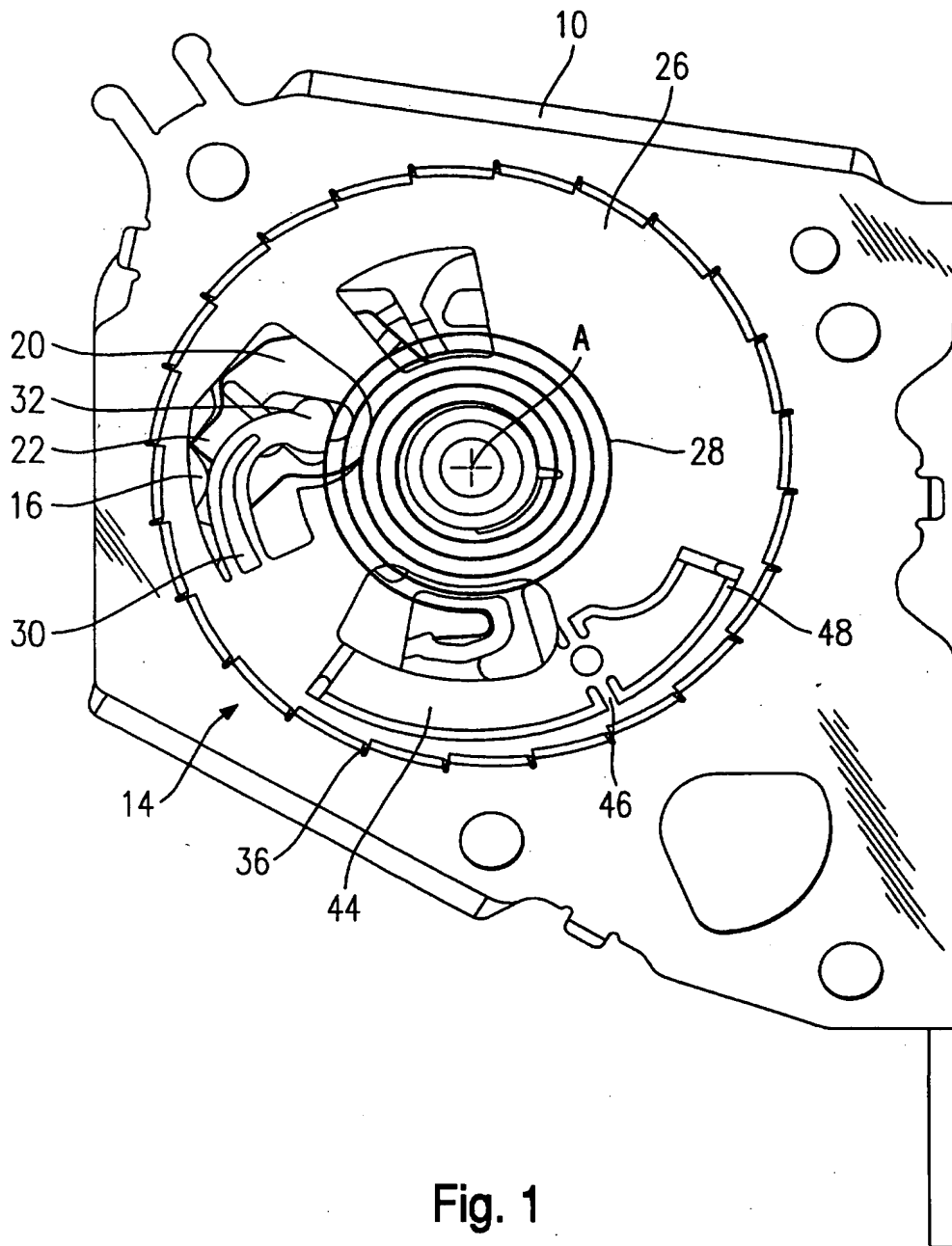
DE 201 09 534 U1

07.08.01

- 10 -

6. Gurtaufroller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungselement (32) nachgiebig ausgeführt ist.
- 5        7. Gurtaufroller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsscheibe (26) ein Trägheitselement (44) aufweist und daß die Kupplungsscheibe und das Trägheitselement einstückig miteinander ausgeführt sind.
- 10       8. Gurtaufroller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägheitselement (44) im wesentlichen im Bereich des Außenradius der Kupplungsscheibe (26) liegt.
- 15       9. Gurtaufroller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägheitselement (44) im wesentlichen ein Ringabschnitt ist.
- 20       10. Gurtaufroller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsscheibe (26) und das Trägheitselement (44) aus einem Kunststoff bestehen.
- 25       11. Gurtaufroller nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägheitselement (44) in mindestens einem Bereich durch einen Verbindungssteg (46) mit der Kupplungsscheibe (26) verbunden ist und in den übrigen Bereichen durch einen Spalt (48) von der Kupplungsscheibe abgesetzt ist.

DE 20109534 U1



**Fig. 1**

14.08.01

2/7

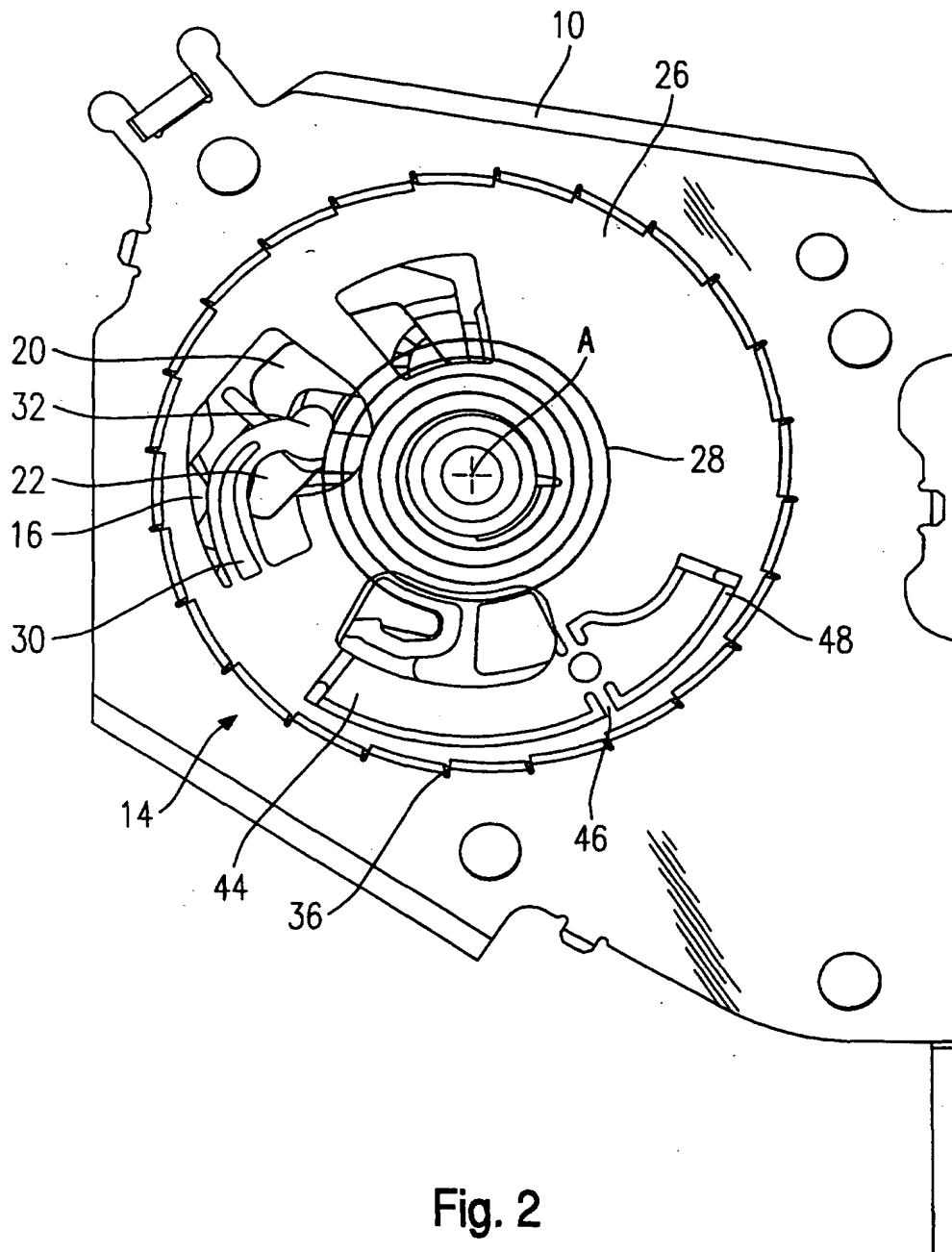


Fig. 2

DE 20109534 U1

14.08.01

3/7

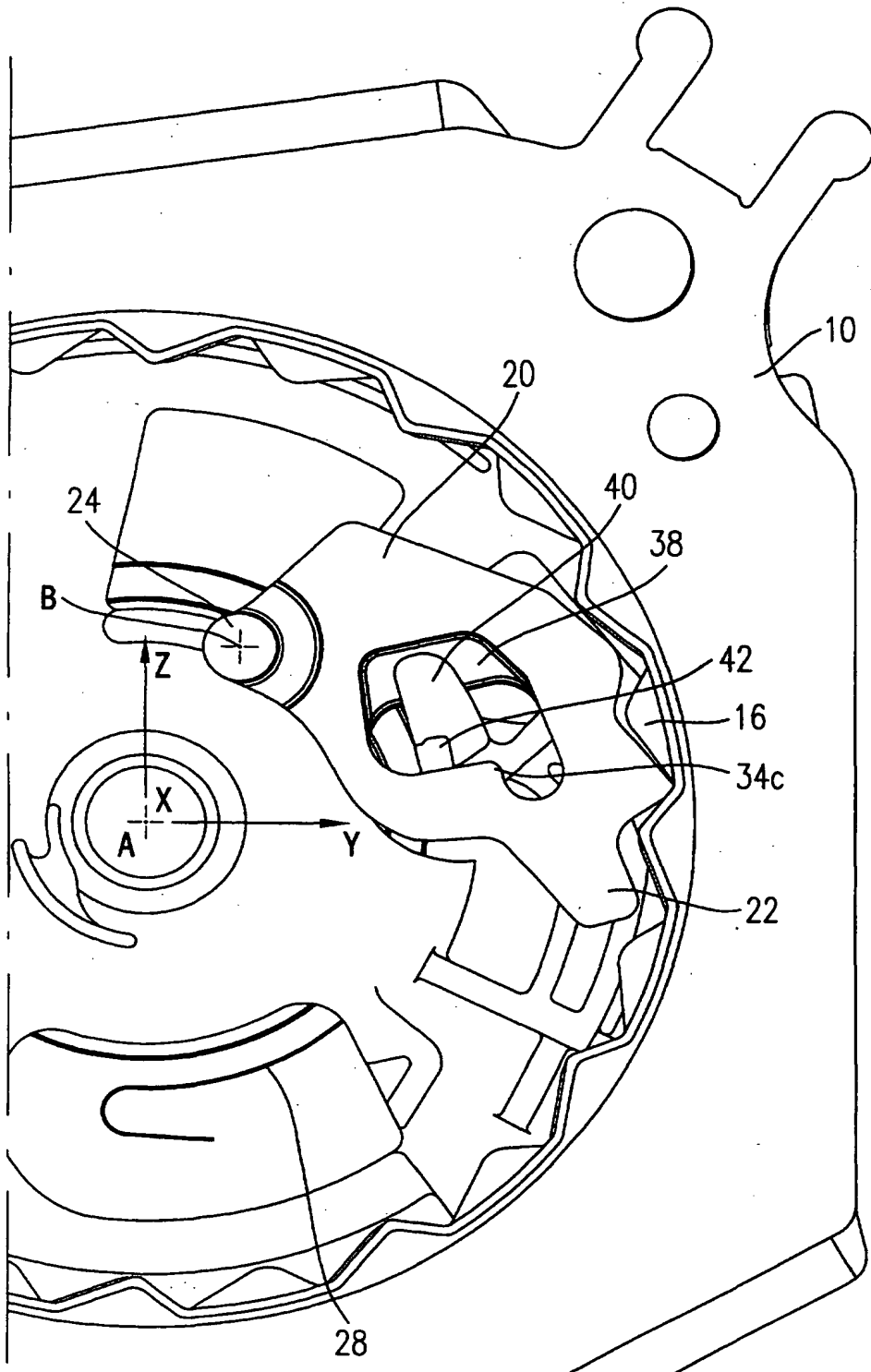


Fig. 3

DE 20109534 U1

14-08-01

4/7

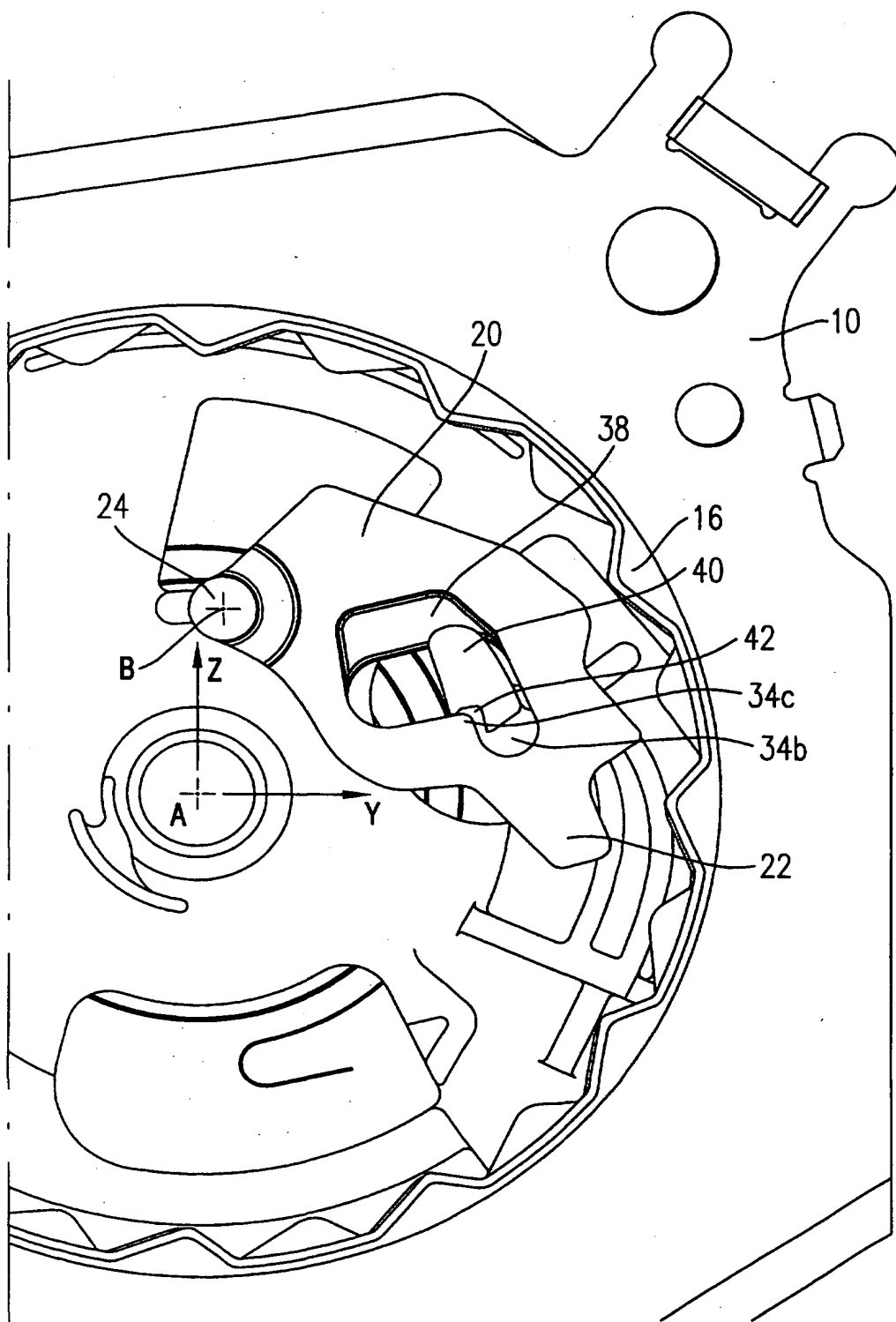


Fig. 4

DE 20109534 U1

14-08-01

5/7

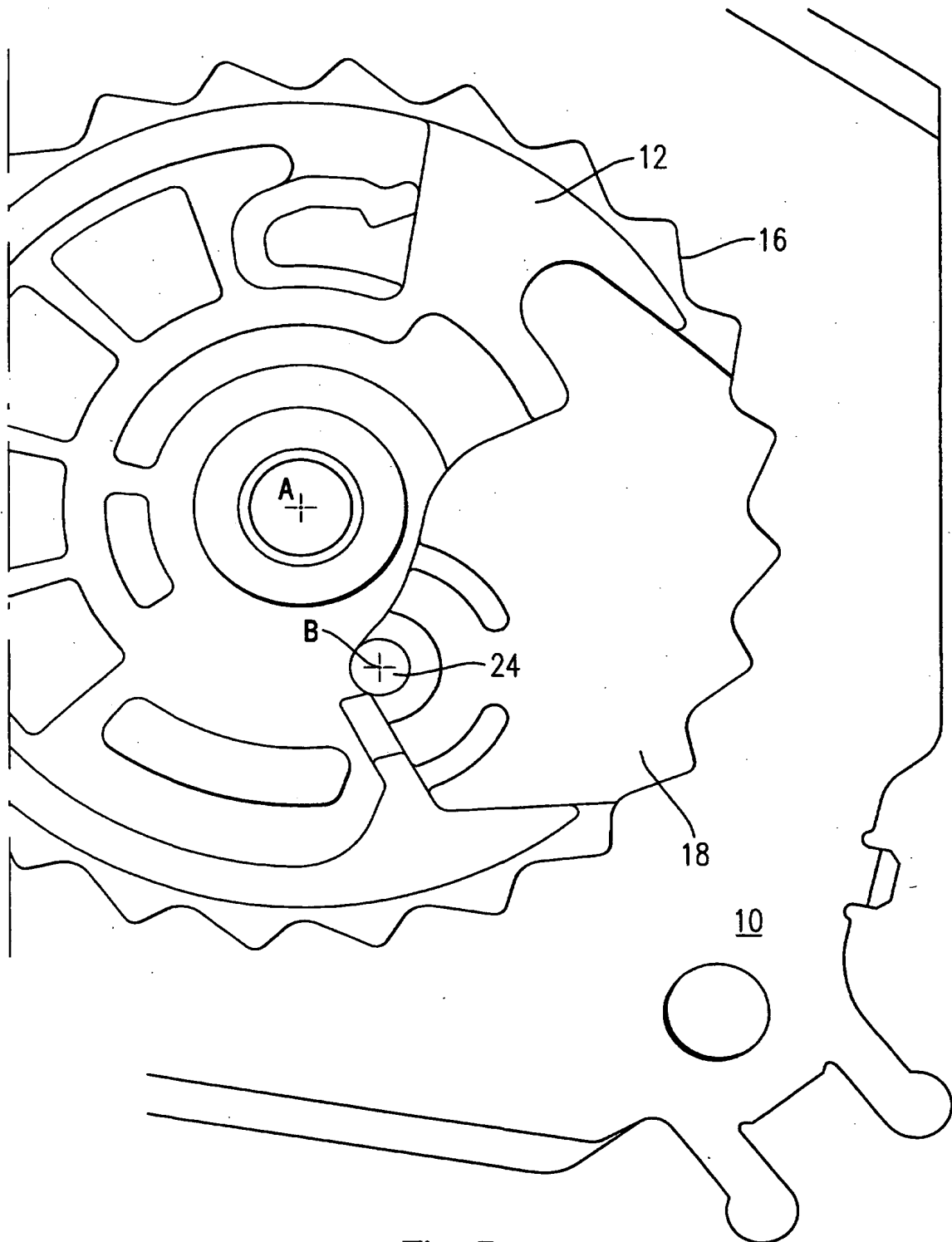


Fig. 5

DE 20109534 U1

14.08.01

6/7

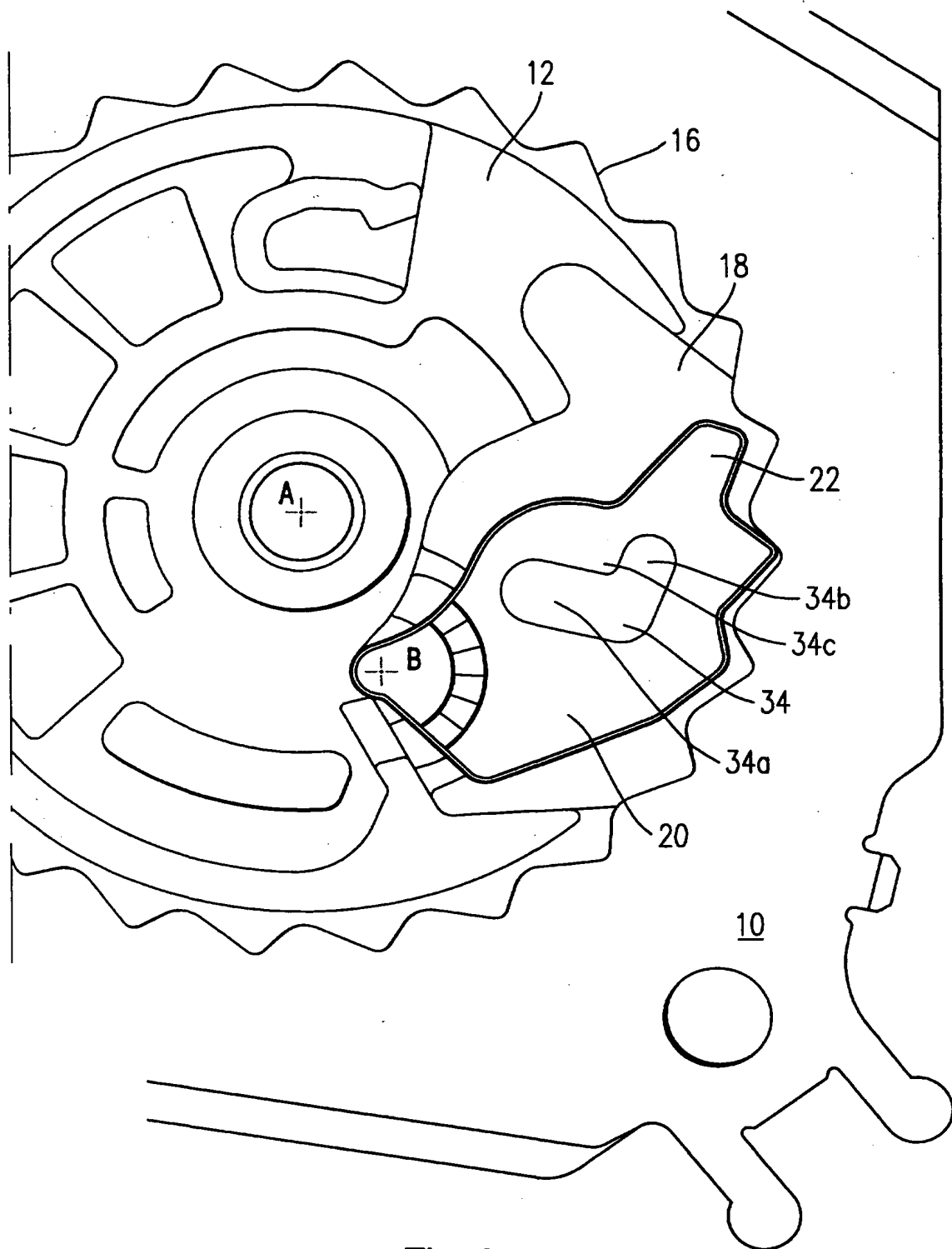


Fig. 6

DE 20109534 U1

14-09-01

7/7

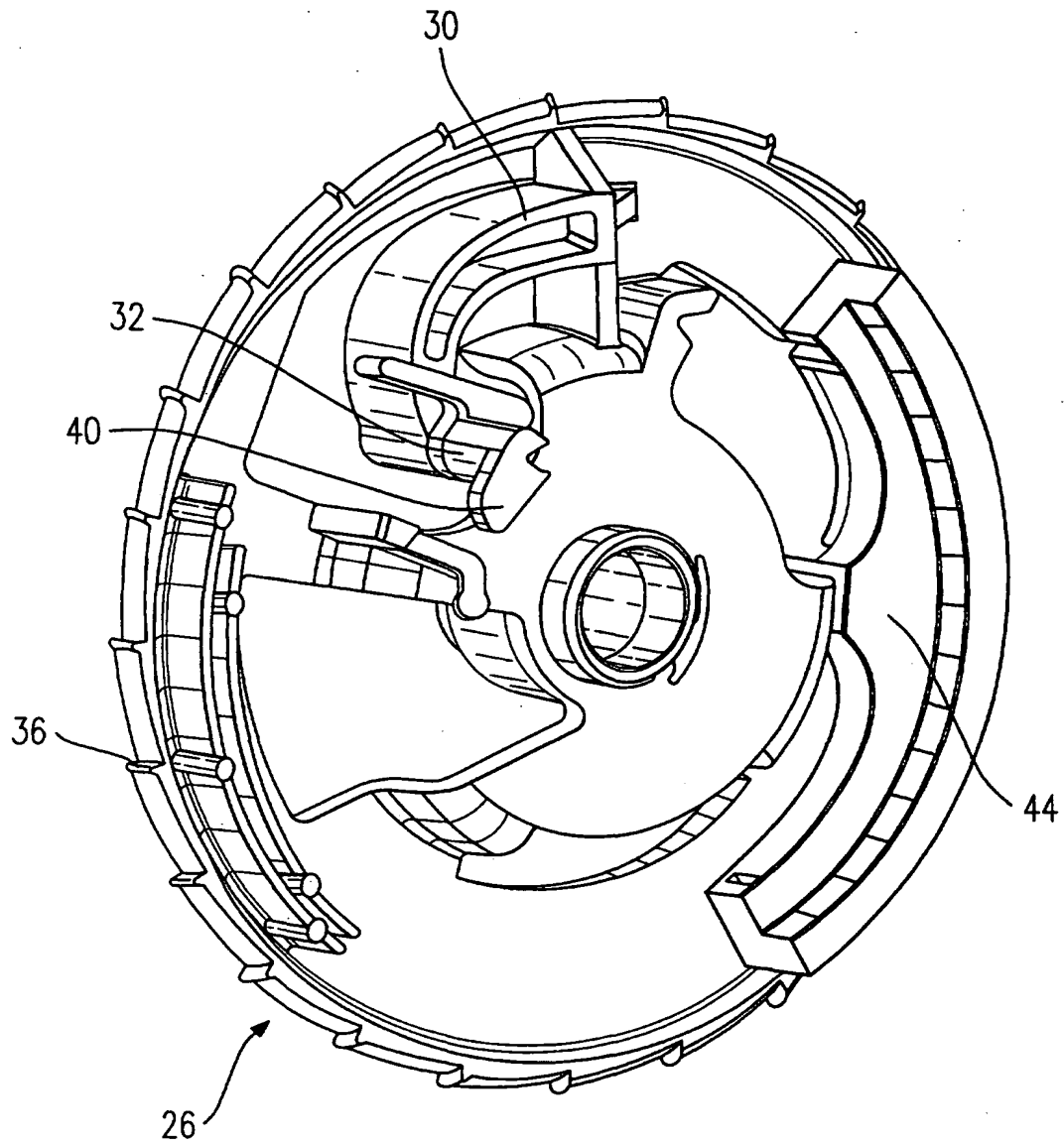


Fig. 7

DE 20109534 U1